

Tema 8. HEMOGRAMA

Bioquímica Clínica i Hematologia

HEMOGRAMA

Hemograma

HEMOGRAMA

Anàlisi dels elements formes de la sang. Comprèn:

- **Anàlisi quantitatius de les cèl·lules** (eritrocits, leucòcits, plaquetes)
Recompte absolut / unitat de volum sanguini
- **Anàlisi morfològic de les cèl·lules**
Examen al microscopi del frotis sanguini amb la tinció apropiada

Els 3 tipus de cèl·lules sanguínies són molt diferenciades tant des del punt de vista morfològic, com estructural i funcional.

Eritrocits: Funció respiratòria

Leucòcits: Funció defensiva

Plaquetes: Funció hemostàtica

TÈCNIQUES MANUALES

- Recomptes en cambres comptaglòbul
- Hematòcrit per centrifugació
- Anàlisi de la morfologia: frotis sanguini + tinció → microscopi

AUTOMATITZACIÓ

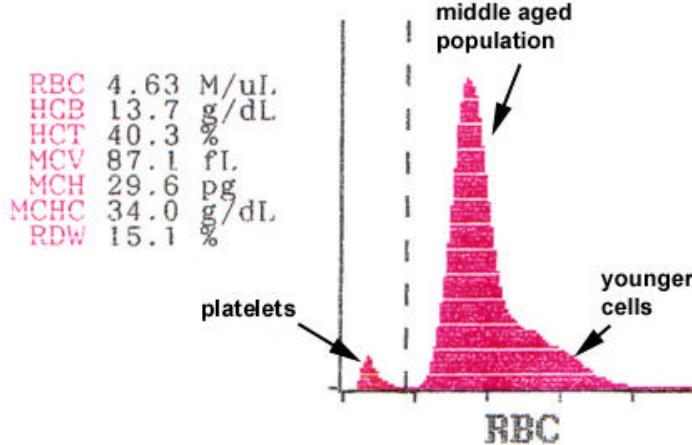
Avantatges:

- Exactitud i precisió acurades
- Rapidesa
- Totalment implantades



SÈRIE VERMELLA - AUTOMATITZACIÓ

Hemograma



Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

SÈRIE VERMELLA - HEMOGRAMA

Hemograma

SÈRIE VERMELLA

- Determinació quantitativa dels eritròcits i el seu contingut
- Anàlisi morfològic dels eritròcits

Comprèn:

- Eritròcits (RBC)

Recompte absolut per unitat de volum sanguini

- Hemoglobina (Hb)

Determinació per mètodes colorimètrics

- Hematòcrit (Ht)

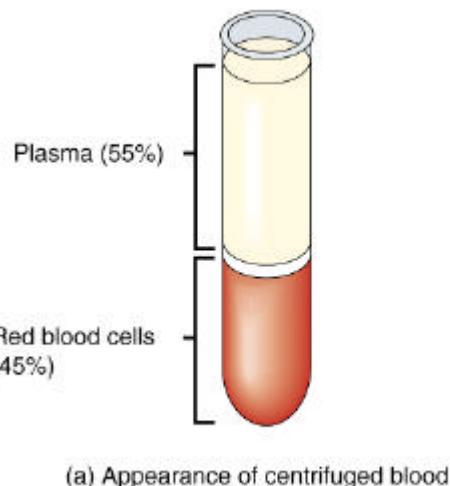
Determinació del volum de la massa eritrocitària respecte del plasma obtingut per centrifugació

- Índexs eritrocitaris

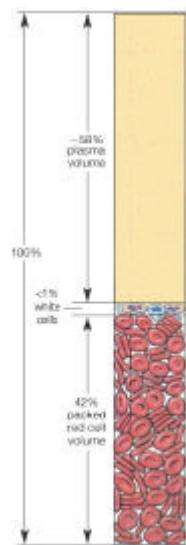
Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

SÈRIE VERMELLA - HEMATÒCRIT

Hemograma



© John Wiley & Sons, Inc.



Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

SÈRIE VERMELLA - INDEXS ERITROCITARIS

Hemograma

Volum Corpuscular Mig (VCM): Valor mig del volum de cada eritròcit

$$VCM = \frac{\text{Hematòcrit (L/L)}}{\text{Recompte d'eritròcits (}\times 10^{12}\text{)}}$$

P. Ex: $Ht=0,45 \text{ (L/L)} \text{ i } RE = 5 \times 10^{12}/\text{L} \rightarrow 0,45/5 \times 10^{12} = 90,10^{-15}\text{L} = 90 \text{ fL}$

Concentració d'Hemoglobina Corpuscular mig (CHCM): Concentració d'Hb en 1 dL de sang

$$CHCM = \frac{\text{Hemoglobina (g/L)}}{\text{Hematòcrit (L/L)}}$$

P. Ex: Si $Hb=150 \text{ g/L}$ i $Ht = 0,45 \rightarrow 150/0,45 = 333\text{g/L} = 33,3 \text{ g/dL}$

Hemoglobina Corpuscular Mitja (HCM): Valor mig del volum del contingut d'Hb de cada eritròcit

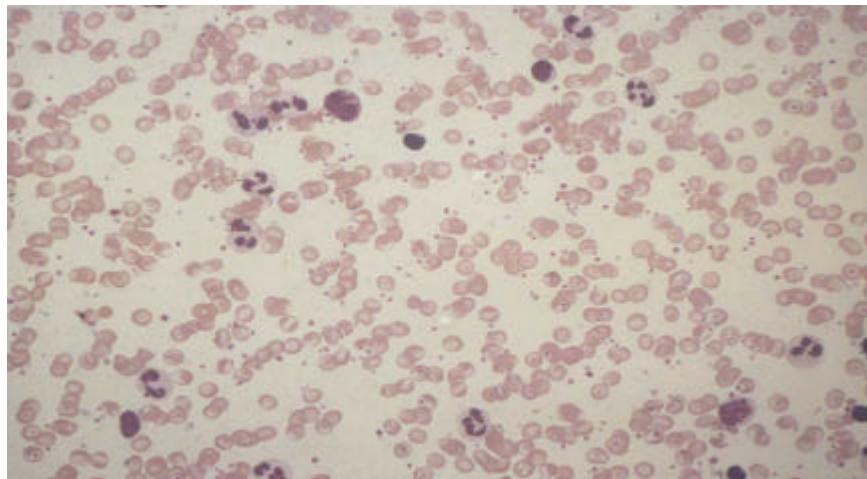
$$HCM = \frac{\text{Hemoglobina (g/L)}}{\text{Recompte d'eritròcits (}\times 10^{12}\text{)}}$$

P. Ex: Si $Hb=150 \text{ g/L}$ i $RE = 5 \times 10^{12}/\text{L} \rightarrow 150/5 \times 10^{12} = 30,10^{-12}\text{g} = 30 \text{ pg}$

Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

FROTIS SANGUINI

Hemograma



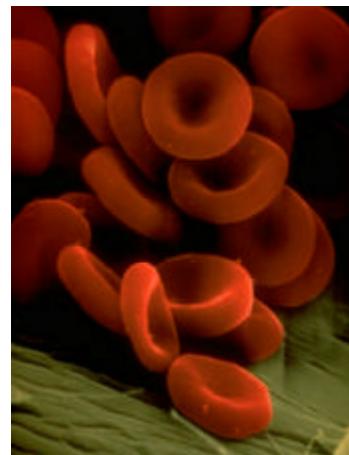
Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

SÈRIE VERMELLA - MORFOLOGIA

Hemograma

L'eritrocit té forma de disc bicònca, diàmetre 7,5 μm (7 – 8,5) amb uniformitat de forma, mida i intensitat de color

Eritrocit no té nucli ni organel·les citoplasmàtiques (sac d'hemoglobina) L'excés de superfície el fa fàcilment deformable per facilitar el seu pas per la microcirculació i pel filtre esplènic



Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

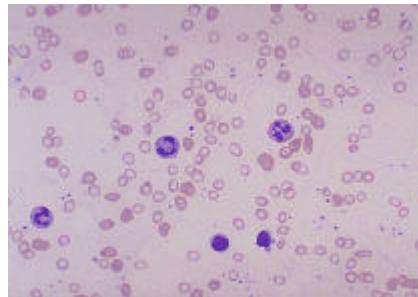
SÈRIE VERMELLA – ANOMALIES 1

Hemograma

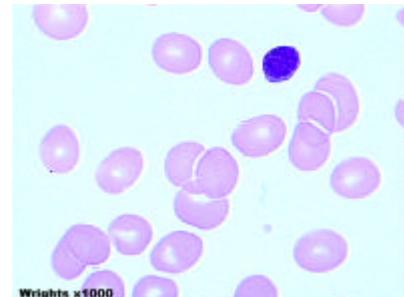
- MIDA IRREGULAR - ANISOCITOSI

Alteracions del VCM

Microcitosi
Normocitosi
Macrocitosi



Microcitosi



Macrocitosi

Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

SÈRIE VERMELLA – ANOMALIES 2

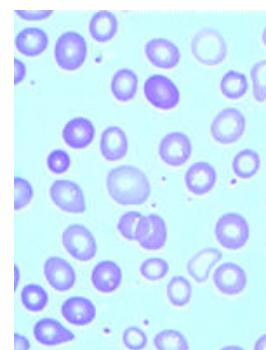
Hemograma

- FORMA IRREGULAR O POIQUILOCIOSI

Coexistència d'eritrocits amb diferents formes

Causes

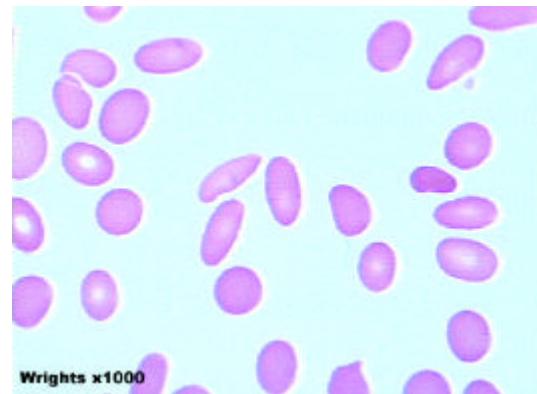
Eritropoesi anòmala
Congènita
Acció agents externs



Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

SÈRIE VERMELLA – ANOMALIES 3

Hemograma



Eliptocitosi

Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

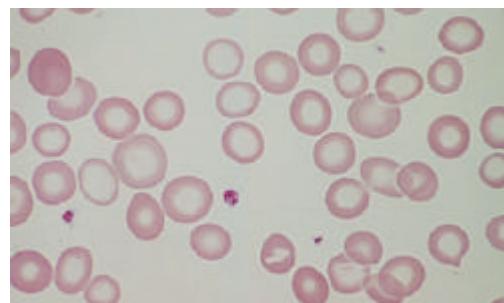
SÈRIE VERMELLA – ANOMALIES 4

Hemograma

• COLORACIÓ IRREGULAR

Alteracions en el contingut d'hemoglobina

Hipocromia
Hipercromia

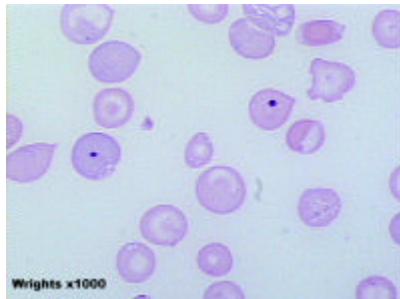


Hipocromia

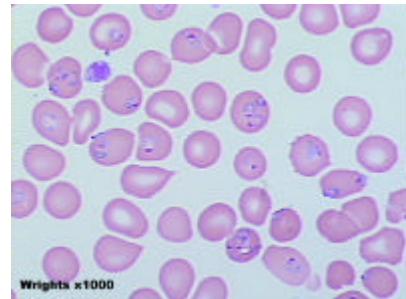
Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

- PRESÈNCIA D'INCLUSIONS ERITROCITÀRIES

- Cossos de Howell-Jolly
- Eritroblastes
- Paràsits
- Anells de Cabot



Cossos de Howell-Jolly



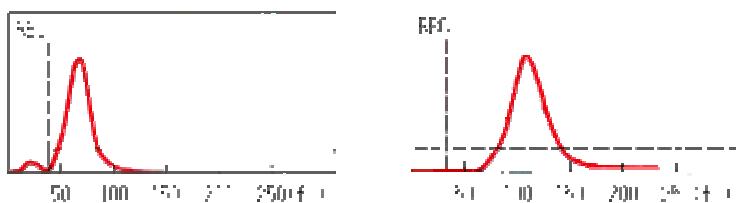
Malària

Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

- ANISOCITOSI

L'automatització ha permès elaborar en rutina corbes de distribució dels volums per un alt nombre d'eritròcits.

Aquesta corba té una distribució normal o gaussiana i es denomina ADE (amplitud distribució eritròcits) o RDW (red cell distribution width) i mesura el grau d'anisocitosi



Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

SÈRIE VERMELLA

Hemograma

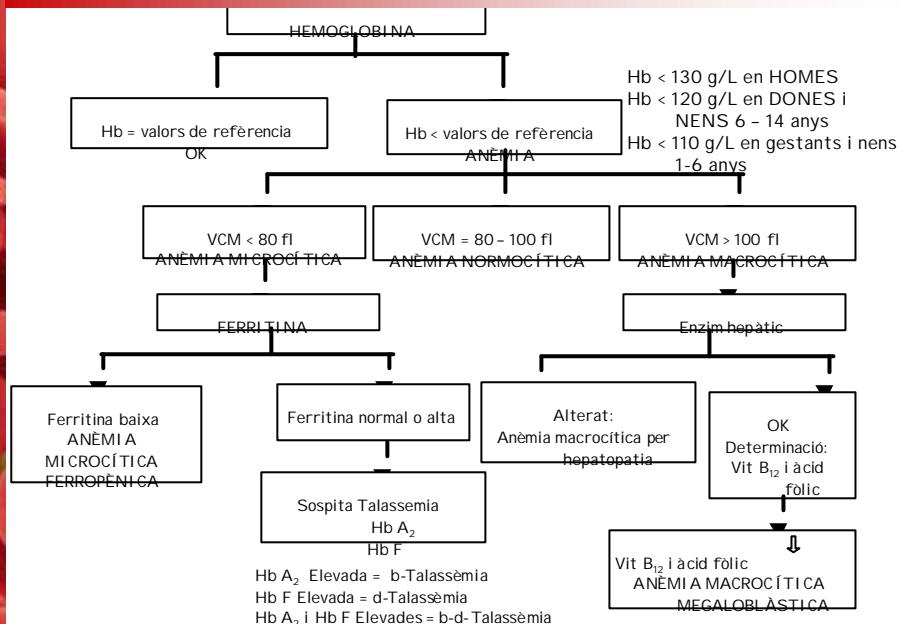
VALORS DE REFERÈNCI A ERI TRÒCITS, Hb, Ht i ÍNDEXS CORPUSCLARS

	DONA	HOME	2 ANYS	NADONS
ERI TRÒCITS ($\times 10^{12}/L$)	$4,8 \pm 1,2$	$5,5 \pm 1,5$	$4,5 \pm 1,5$	$5,5 \pm 1,5$
HEMOGLOBINA (g/L)	140 ± 20	150 ± 20	120 ± 26	190 ± 40
HEMATOCRIT (L/L)	$0,42 \pm 0,05$	$0,47 \pm 0,06$	$0,38 \pm 0,05$	$0,54 \pm 0,10$
VOLUM CORPUSCLAR MITJÀ (fL)	90 ± 10	90 ± 10	78	105
HCM (pg)	29 ± 2	29 ± 2	25	35
CHCM (g/L)	325 ± 20	325 ± 20	340	360
RDW (ADE) (%)	12 ± 2	12 ± 2	-	-

Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

SÈRIE VERMELLA – ALGORITME ANÈMIA

Hemograma



Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

- Els diferents resultats de la sèrie vermella en situacions patològiques no evolucionem paral·lelament sinó que existeixen alteracions dissociades
- Enfoc dels resultats quantitatius segons flow chart
- Valoració de la morfologia per complemetar l'estudi

SÈRIE BLANCA

SÈRIE BLANCA

- **LEUCÒCITS**

Recompte del número total de leucòcits per unitat de volum

- **FÓRMULA LEUCOCÍTICA (no patològica)**

Expressió de les cinc poblacions normals en percentatge i valor absolut.

Es realitza per anàlisi morfològic o per autoanalitzador

- **FÓRMULA LEUCOCÍTICA (patològica) (Temes sèrie blanca)**

SÈRIE BLANCA

Hemograma

FROTI S SANGUINI



Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

SÈRIE BLANCA

Hemograma

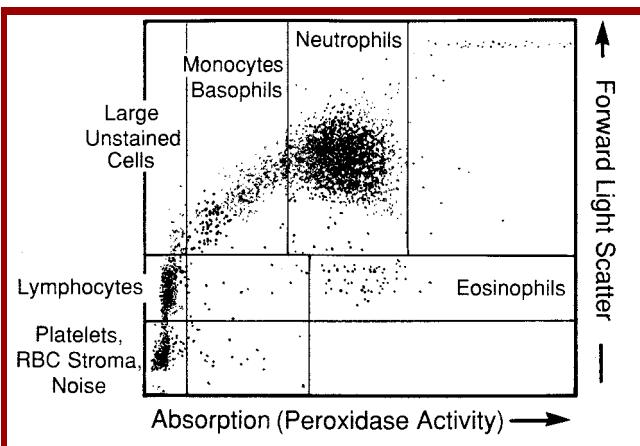
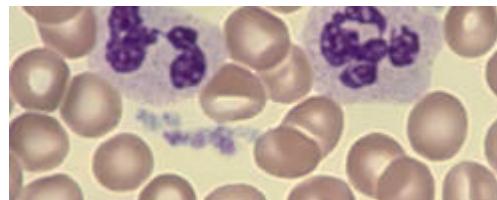
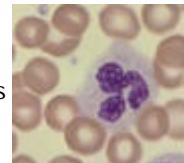


Figure 5.12 Leukocyte differential classifies the five basic leukocyte classes by forward light scatter versus peroxidase absorption. (From Handin, R. I., Lux, S. E., and Stossel, T. P. (eds.) *Blood: Principles & Practice of Hematology*. Copyright © 1995 by J.B. Lippincott Company. Reprinted by permission of J.B. Lippincott Company.)

Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

Neutròfils

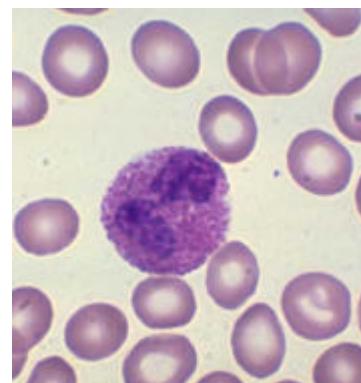
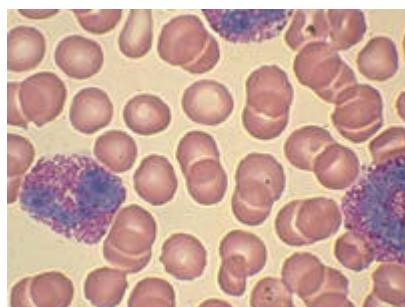
- Nucli lobulat
 - Citoplasma lleugerament acidòfil amb abundant granulació neutra
 - Funció
 - Fagocitosi/ destrucció bacteriana
- Són les primeres cèl·lules en respondre a infeccions



Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

Eosinòfils

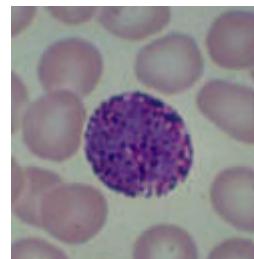
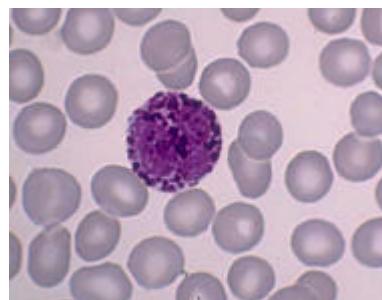
- Nucli lobulat
- Grànuls es tenyeixen únicament per colorants àcids (eosina)
- Funcions:
 - Secreten histamina
 - Combaten paràsits



Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

Basofils

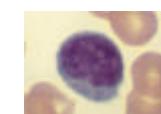
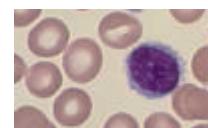
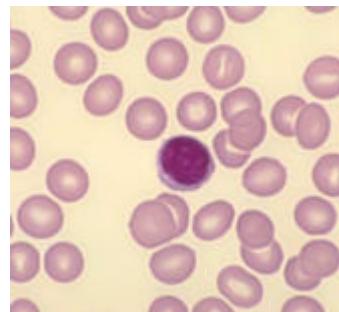
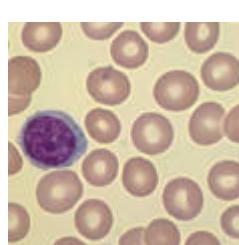
- Nucli lobulat
- Citoplasma acidòfil
- Grànuls amb alt contingut d'heparina (es tenyeixen amb colorants bàsics)
- Funció:
Alliberació d'histamina



Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

Linfòcits

- Nucli no segmentat, esfèric
- Citoplasma variable (escàs)
- Funció:
Cada limfòcit reconeix i actua contra un antigen específic



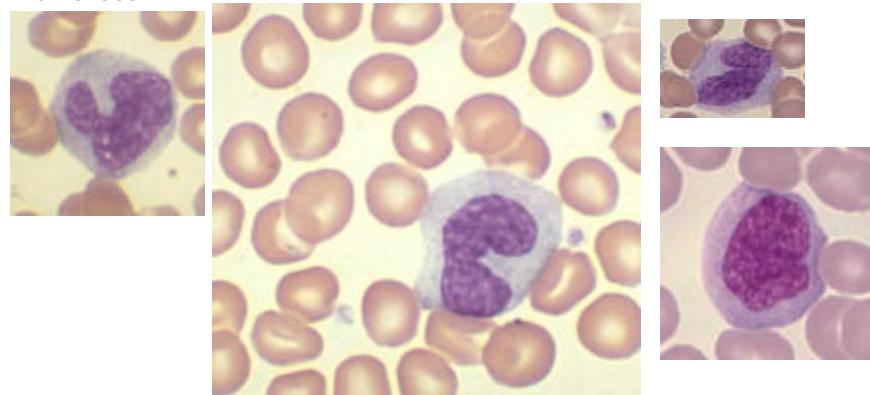
Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

SÈRIE BLANCA

Hemograma

Monòcits

- Nucli no segmentat
- Citoplasma abundant, grisós i en ocasió vacuolat
- Nucli amb localització central que pot presentar formar molt diverses



Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

SÈRIE BLANCA

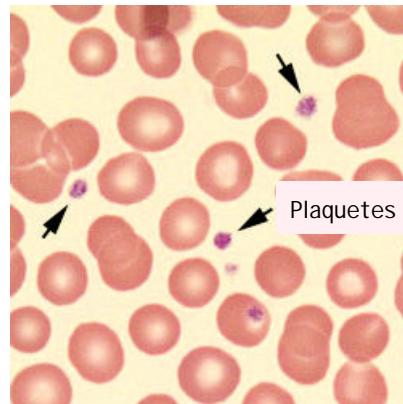
Hemograma

VALORS DE REFERÈNCIA A DELS DIFERENTS TIPUS DE LEUCÒCITS

	NADONS	1MES-2ANYS	10 ANYS	ADULTS (13-70 ANYS)
LEUCÒCITS ($\times 10^9/L$)	9-30	6-16	5-14	5-11 ($x = 7,5$)
NEUTRÒFILS				55-75
Relatiu (%)	50	28	51	2,5-7,5 ($x = 4,8$)
Absolut ($\times 10^9/L$)	9,0	3,1	4,1	
EOSINÒFILS				1-4
Relatiu (%)	2	3	3	0,05-0,50 ($x = 0,28$)
Absolut ($\times 10^9/L$)	0,36	0,33	0,24	
BASÒFILS				0,2-1,2
Relatiu (%)	0,6	0,4	0,5	0,01-0,150 ($x = 0,08$)
Absolut ($\times 10^9/L$)	0,108	0,044	0,040	
LINFOCITS				17-45
Relatiu (%)	31	60	38	1,5-4,5 ($x = 3,0$)
Absolut ($\times 10^9/L$)	5,6	6,6	3,04	
MONÒCITS				2-8
Relatiu (%)	6	5	4	0,20-0,80 ($x = 0,50$)
Absolut ($\times 10^9/L$)	1,1	0,55	0,32	

Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

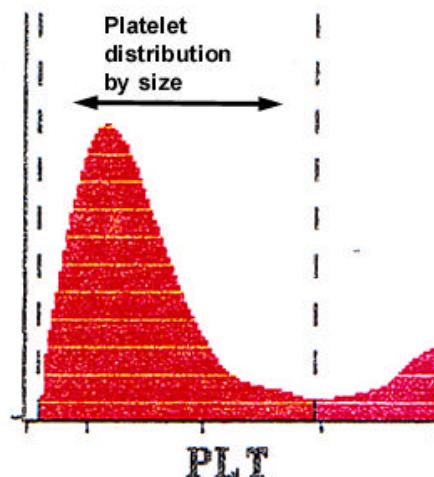
- Recompte del **NÚMERO TOTAL DE PLAQUETES** per unitat de volum
- Petits corpuscle amb formes discoides de 2 a 4 μm de diàmetre
- Valors de referència: $150 - 450 \cdot 10^9/\text{L}$



Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

PLAQUETES - AUTOMATITZACIÓ

Platelet count
in 1,000s
PLT 223. K/ μL
MPV 9.28 $f\text{l}$
Mean platelet
volume, similar
to the MCV for
RBCs



Bioquímica Clínica i Hematologia – curs 2006-07

IMPRESCI NDI BLE:

VALORAR CADA SÈRIE PER SEPARAT

IMPRESCI NDI BLE:

VALORAR LES TRES SÈRIES EN GLOBAL